

# 電気電子工学専攻

## 現代の科学技術を支える先端技術を、 基礎から応用まで

マルチメディア、携帯端末、新世代コンピュータ、人工知能、マイクロマシン、ナノエレクトロニクス、ニューマテリアル、地球にやさしいエネルギー、これらのキーワードはすべて電気電子工学と関連しています。

本専攻では、回路、通信、エネルギー、制御、電子材料、電子物性などの電気電子工学分野に重点をおき、マイクロ・ナノテクノロジー研究センターなどの最新設備を利用しながら、現代の科学技術を支える先端技術の基礎から応用までの研究・教育を行っています。修士課程では、深い学識と、高度専門技術者に必要な能力を養うことを目標とし、社会に有益な先端技術として還元する能力を有する人材を育成します。博士後期課程では、豊かな学識を実際の研究成果に結実させることにより研究者養成を目標としています。毎年、国内外で数多くの論文を発表し、研究成果が社会に有益な技術として還元されることを目指しています。

### アドミッション・ポリシー

(学生受け入れ方針)

今後の科学技術の発展を担う高度な技術者・研究者の育成を目指し、独創性にあふれた人材を入学させている。修士課程では、主として学部新卒者を高度職業人として養成することが多い。博士後期課程では主として研究開発能力を育成するため、基礎的な能力の確認のみならず、独創性の高い研究実践能力を備えて発揮できる人材を求めている。

### カリキュラム・ポリシー

(教育課程の編成・実施方針)

「回路工学系」「電子材料工学系」「電子物性工学系」「通信工学系」「制御工学系」「エネルギー工学系」を基幹分野とし、基幹的かつ先端的な内容の講義系と、研究開発能力を養成する実験・研究系の科目からカリキュラムを構成。修士課程では、高度な研究・開発能力を備え、独創性を有し、国際的に通用する技術者育成を行う。博士後期課程では、自立型で高度な研究能力と豊かな学識を養う。また、研究成果を国内外の学会などで発表し、修士論文・博士論文としてまとめることを課している。

### ディプロマ・ポリシー

(学位授与の方針)

わが国の基幹産業分野であり社会から要請の高い電気電子工学を対象とし、研究能力や高度の専門性を要する職業に必要な能力を持つ人材の養成を目的としている。修士課程では、先端研究とその他業務を担える広い視野に立った学識と高い研究能力を有し、理論と実践を通じて高度な専門知識を習得した高度技術者・研究者を育成する。博士後期課程では、高度な研究・開発を遂行し得る独創性を持ち、研究者として自立して研究活動を行う素養を有することを学位授与の基本方針としている。

### 専任教員と主な担当科目

(2017年度) ※年度により授業を持たない場合があります。

#### 伊藤 一之 教授

**専攻:** 知覚情報処理・知能ロボティクス、知能機械学・機械システム、システム工学  
**研究テーマ:** 強化学習の汎化に関する研究、操作性を考慮したレスキューロボットの開発、生体心理学の自律ロボットへの応用  
**担当科目:** 知能ロボット特論、知的制御特論、知能システム化技術特論、電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

#### 栗山 一男 教授

**専攻:** 電子物性工学  
**研究テーマ:** 中性子、イオンビームによる化合物半導体の電気的特性の改質、特に伝導機構の次元制御、ワイドギャップ半導体の結晶成長と光物性イオンチャネリング法による結晶品質評価、走査型トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡による表面原子配列、電子構造の評価、シリコン基板上への超小型リチウム二次電池の埋め込み技術の開発  
**担当科目:** 電子物性工学特論1/2、電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

#### 斎藤 利通 教授

**専攻:** 非線形回路、ニューラルネット、群知能、パワーエレクトロニクス  
**研究テーマ:** スパイクニューラルネットの動作解析と信号処理への応用、再生可能エネルギー供給回路の現象解析と動作最適化、リコンフィギュラブル多機能デジタル回路の合成、カオス発生回路の合成と分岐現象の解析  
**担当科目:** 回路工学特論2、電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

#### 柴山 純 教授

**専攻:** 機能素子工学  
**研究テーマ:** テラヘルツデバイス、センサデバイスの開発、高効率差分時間領域法  
**担当科目:** 情報通信工学特論、電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

#### 安田 彰 教授

**専攻:** 電子回路工学、制御工学  
**研究テーマ:** 通信・情報処理機能やインターフェイス機能等を半導体上に集積するための基礎技術および応用技術についての研究、スピーカ、モータ等アクチュエータのデジタル直接駆動方式の基礎技術および半導体を用いた実装技術の研究  
**担当科目:** 回路工学特論1、電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

#### 山内 潤治 教授

**専攻:** 通信伝送工学、電磁波伝送工学  
**研究テーマ:** 光波伝送工学、サブ波長光学素子の開発、表面波伝送素子のアンテナへの応用、光ナノアンテナ、メタサーフェスの電磁波通信システムへの応用  
**担当科目:** 通信伝送工学特論1/2、電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

#### 山本 康博 教授

**専攻:** 電子材料工学、ビーム応用工学  
**研究テーマ:** 新規デバイス実現に向けた半導体・誘電体薄膜材料の形成技術開発  
**担当科目:** 電子材料工学特論1/2、電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

#### 岡本 吉史 准教授

**専攻:** 電気機器工学  
**研究テーマ:** 有限要素法等による電磁数値解析手法の開発、トポロジ最適化手法の確立と電気機器設計への実応用、マルチフィジクス連成解析、高速大規模電磁解析を目的とした並列アルゴリズムの研究  
**担当科目:** 数値計画、電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

#### 中村 俊博 准教授

**専攻:** ナノ光物性工学  
**研究テーマ:** 次世代発光デバイスへの応用に向けた半導体ナノ材料、半導体ランダムレーザー、プラスモニクス発光制御、無機蛍光体材料に関する研究  
**担当科目:** 電気電子工学特別研究1/2、電気電子工学特別実験1/2

Graduate School of Science and Engineering  
Major in Electrical and Electronic Engineering

募集人員: 修士課程50名/博士後期課程5名  
開講形態: 昼間開講  
キャンパス: 小金井  
主な進路: 日本電気、本田技研工業、日立製作所、トヨタ自動車、富士通、三菱電機、NTT、セイコーエプソン

### 研究室紹介

柴山 純 教授



テラヘルツ素子、センサ素子の研究、これらを効率よく解析する数値解法の開発

### 未開の電磁波“テラヘルツ波”を用いた 機能素子の開発とセンサ素子への応用に関する研究

電波と光波の間に存在するテラヘルツ (THz) 波を用いた研究を行っています。特に、THz波回路の基本素子となる、導波路、フィルタ、共振器、分波器などを、電波側および光波側からのさまざまな知見を活用して設計しています。また、THzパルスを用いた皮膚診断や、DNA解析などの医療応用にも取り組んでいます。さらに、種々の機能素子を解析するための有限差分時間領域 (FDTD) 法の開発も行っています。研究室では、従来手法の欠点である時間刻み幅の制限を、陰的な技法を導入することで除去。極めて効率の良い陰的FDTD法は世界中の研究者から注目され、海外の教科書にもしばしば取り上げられています。

### STUDENT'S VOICE



修士課程 2016年度修了

松尾 遥

### 未知の内容に関して先生や友人と共に議論し 自らが主体となって研究を進めていく

#### 私の研究

モータに搭載されているコイルには製造誤差による素子バラツキが存在します。この素子バラツキによってそれぞれのコイルに流れる電流に誤差が生じます。この電流の誤差はモータのトルクむらとなり、目には見えないくらいのお小さな振動の原因となります。この振動を抑えるために、私はマルチコイルモータという研究室独自の技術を用いて、研究を進めています。

#### 大学院の魅力

大学院の魅力は自分が主体で研究を行えることだと思います。学部時代の研究は先輩からテーマをいただいて研究を進める事が多いと思います。しかし大学院に進学すると先輩からテーマをいただくのではなく、自発的に研究に取り組むことになります。疑問に思ったことや、未知の内容に関して先生や友人と共に議論しながら自分が主体で研究を進められることが大学院の魅力だと思います。

### 研究テーマ

マルチコイルモータを用いたトルクむらの低減

### 設置科目

(2017年度) ※開講科目は年度により異なります。( )内は単位数

#### 【修士課程】

回路工学特論1/2(各2)  
電磁波通信工学特論1/2(各2)  
通信伝送工学特論1/2(各2)  
応用電磁気学特論(2)  
電磁力学特論(2)  
半導体デバイス工学特論1/2(各2)  
電子材料工学特論1/2(各2)  
電子物性工学特論1/2(各2)  
知能ロボット特論(2)  
知的制御特論(2)  
集積回路特論1/2(各2)  
半導体工学特論(2)  
半導体プロセス工学特論1/2(各2)  
イオンビーム応用工学特論(2)  
電力システム工学特論1/2(各2)  
磁性工学特論(2)  
パワーエレクトロニクス特論(2)  
制御工学特論1/2(各2)  
情報伝送工学特論1/2(各2)  
応用数学特論(2)  
コンピュータ・グラフィックス特論(2)  
通信機器工学特論1/2(各2)  
集積化光エレクトロニクス工学特論(2)  
オペレーティングシステム特論(2)  
マイクロ波トランジスタ工学特論(2)

知能システム化技術特論(2)  
ロボティクスシミュレーション特論(2)  
数理計画(2)  
ナノ材料工学特論(2)  
機械学習特論(2)  
光電変換デバイス工学特論1/2(各2)  
電気化学エネルギー工学特論(2)  
生体センシングエレクトロニクス特論(2)  
マルチメディア通信特論(2)  
情報通信工学特論(2)  
有機エレクトロニクス工学(2)  
電子材料プロセス(2)  
電気電子工学特別研究1/2/3(各3)  
電気電子工学特別実験1/2(各2)

#### 【博士後期課程】

回路工学特別研究1/2/3(各3)  
回路工学特別実験1/2/3(各2)  
通信工学特別研究1/2/3(各3)  
通信工学特別実験1/2/3(各2)  
半導体デバイス  
工学特別研究1/2/3(各3)  
半導体デバイス  
工学特別実験1/2/3(各2)  
電子材料工学特別研究1/2/3(各3)  
電子材料工学特別実験1/2/3(各2)  
電子物性工学特別研究1/2/3(各3)  
電子物性工学特別実験1/2/3(各2)  
制御工学特別研究1/2/3(各3)  
制御工学特別実験1/2/3(各2)  
エネルギー工学特別研究1/2/3(各3)  
エネルギー工学特別実験1/2/3(各2)  
回路工学コアスタディ(2)  
通信工学コアスタディ(2)  
マイクロ・ナノ工学コアスタディ(2)  
エネルギー工学コアスタディ(2)  
制御工学コアスタディ(2)

### 修士生の研究テーマ

- ・ 拡散符号を用いたデジタル直接駆動スピーカにおけるEMI低減手法高電圧マルチレベル圧電セラミック駆動CMOS回路の高性能化
- ・ 調和平衡法による強磁性体の非線形磁化特性の表現とその応用平面型 $\infty$ コイルの単位法に拠る最適設計に関する研究
- ・ 動的バイナリーニューラルネットの学習と応用
- ・ 操作性を考慮した半自立ヘビ型レスキューロボットの開発蟻の採餌行動に基づく献立検索アルゴリズムの開発
- ・ ワイドギャップ半導体の結晶成長と光物性及びイオンチャネリング法による結晶品質評価、シリコン基板内埋め込み超微小リチウム二次電池の開発
- ・ サブ波長三角形孔配列を用いた偏波変換器の透過特性金属メッシュを用いたTHz波センシング高効率FDTD法の開発
- ・ トポロジ最適化手法によるIPMモータのブラックスバリア設計
- ・ 非線形有限要素解析の収束特性改善